

LUCIA CAPASSO BARBATO (*) & CARMELO PETRONIO

CONSIDERAZIONI SISTEMATICHE E FILOGENETICHE
SU *HIPPOPOTAMUS MELITENSIS* MAJOR, 1902

Riassunto. — Vengono presi in esame i vari caratteri morfologici che possano consentire una definizione sistematica di *Hippopotamus melitensis* Major, 1902, la specie ippopotamina di taglia più ridotta di Malta. Separata dimensionalmente da *Hippopotamus amphibius pentlandi*, si considera derivata filogeneticamente da *H. amphibius* del continente europeo. Viene proposto uno schema filogenetico delle specie di ippopotamo del bacino del Mediterraneo.

Abstract. — *Systematic and phylogenetic considerations on Hippopotamus melitensis Major, 1902.*

Different morphological characters allowing a systematic classification of *Hippopotamus melitensis* Major, 1902 — the smallest Hippopotamus of Malta — are examined. It differs in size from *Hippopotamus amphibius pentlandi*, and it is considered to derive philogenetically from *H. amphibius* of Europe. A philogenetic scheme of Hippopotamus species belonging to the Mediterranea basin is here proposed.

Premessa.

Il piccolo ippopotamo di Malta fu descritto per la prima volta nel 1902 da FORSYTH MAJOR seppure in modo sommario. L'Autore infatti scrisse testualmente in una nota in margine alla pagina: « For this Maltese species, which is intermediate in size betwen *H. pentlandi* and *H. minutus*, and differs besides from the latter by exhibiting the characteristic trefoil pattern of the molars, I accordingly propose the new specific name of *Hippopotamus melitensis* ». La diagnosi che separava quindi questa forma da *H. minutus* di Cipro (= *Phanourios minor* Desmarest, 1822) con il quale veniva fino a quel momento assimilato (ADAMS, 1866 e 1877; FALCONER, 1868; LYDEKKER, 1885) e da *Hippopotamus pentlandi* Von Meyer, 1832 dell'arcipelago siculo-maltese si basava solo sulle diverse dimensioni e sul disegno delle pieghe delle superfici di triturazione dei molari. In particolare, come riferisce HOOJER (1942),

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma.

H. melitensis dei depositi pleistocenici delle grotte di Malta e Creta (?) era stato confuso con « *Hippopotamus minutus* », nome riferito ad alcuni molari provenienti dalle grotte di Creta e figurati da BLAINVILLE (1847), molari che, secondo l'Autore olandese, presentano delle misure intermedie fra le specie citate ma che offrono delle strutture morfologiche simili a quelle di *Hippopotamus amphibius* Linnaeus, 1758 e *H. pentlandi*. In realtà la specie endemica *H. melitensis* è stata segnalata solo nell'isola di Malta da diversi Autori. Fra tutti si ricorda BATE (1916, 1923, 1925) che in una lista faunistica, fra gli altri mammiferi rinvenuti nella grotta di Ghar Dalam, elenca le due specie di ippopotami di taglia ridotta associate a *Elephas mnaidriensis* Leith Adams e *Elephas melitensis* Falconer. Nello stesso periodo anche CATON THOMPSON (1923, 1925) ricorda fra le altre specie la presenza di ippopotami nella stessa grotta in tre livelli associati fra l'altro a *Cervus*, *Equus* e *Bos*. VAUFREY (1929) segnala le due forme ippopotamine a Mahglak cave associate a *Leithia melitensis* (Adams), a Melleha cave e sempre a Ghar Dalam insieme a cervidi nello strato più profondo, insieme ad elefanti nella breccia ossifera intermedia e con *Bos*, *Sus*, *Cervus* ed *Elephas mnaidriensis* nella terra rossa superiore. Nella parte finale del suo lavoro lo stesso Autore considera le forme di taglia ridotta di ippopotami come sottospecie della specie vivente *H. amphibius*. In tempi più recenti, dopo HOOJER (1942), STORCH (1974), in un lavoro dedicato essenzialmente ai resti di micromammiferi della stessa grotta di Malta, propone uno schema stratigrafico in cui trova posto nello strato 3, il più antico, *Hippopotamus* sp. KOTSAKIS (1979), in un lavoro sulle successioni faunistiche siculo-maltesi, distingue cinque stadi e fra questi conferma la presenza di *H. pentlandi* nel terzo stadio (Maccagnone) che, secondo l'Autore, potrebbe corrispondere allo strato 3 di STORCH a *Leithia cartei* (Adams) e *Hippopotamus* sp. CAPASSO e PETRONIO (1982), in uno studio su considerazioni filogenetiche riguardanti « *H. pentlandi* », accettano la coesistenza a Malta delle due forme di ippopotami e rimandano ad un esame più attento il problema della discendenza di *H. melitensis* da *H. amphibius* o da *H. antiquus* Desmarest come sembrerebbe supposto in uno schema filogenetico di CORYNDON (1977). CALOI e PALOMBO infine (1983) accennano alle oggettive difficoltà per le ricostruzioni stratigrafiche allo scopo di accertare a Malta la possibile coesistenza o l'allocronia riferibile alle due forme.

Confronti.

Considerando valida l'ipotesi di tutti gli Autori (si citano gli ultimi in ordine di tempo: BLANDAMURA & AZZAROLI, 1977 e CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980) che separano al livello specifico il più specializzato

Hippopotamus antiquus Desmarest, 1822 da *Hippopotamus amphibius* Linnaeus, 1758 gli scriventi in un precedente lavoro hanno giustificato uno schema filogenetico che prevede la discendenza diretta della forma a taglia ridotta siciliana dalla seconda specie citata. In questa occasione si mettevano in evidenza anche alcuni caratteri morfologici funzionali riferibili allo scheletro post-craniale con i quali è anche possibile indirettamente separare nella maggior parte dei casi la specie *amphibius* da quella *antiquus*. CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO (1982) ipotizzano, riferendosi a caratteri morfologici dello scheletro craniale e post-craniale, la discendenza di *Hippopotamus creutzburgi creutzburgi* Boeckshoten & Sondaar (1966) da *H. antiquus*. La specie cretese, com'è noto, dà origine (KUSS, 1975) ad un ippopotamo di taglia leggermente più ridotta che non è separato se non al livello sottospecifico.

In questo quadro filogenetico che lega le due specie continentali alle forme insulari dell'Egeo (*creutzburgi*) e dell'arcipelago siculo-maltese (*amphibius-pentlandi*) si deve collocare l'ippopotamo di Malta a taglia più ridotta. Come è stato già accennato, *H. melitensis* è stato ritrovato associato ad *H. amphibius pentlandi* e tuttavia non sono del tutto chiari i rapporti stratigrafici fra le due forme. Quello che è possibile rilevare è che mentre non è facile dimensionalmente separare *H. amphibius pentlandi* da *H. amphibius*, con la stessa metodologia si può distinguere *H. melitensis* da *H. amphibius pentlandi*. Da un primo esame dei resti post-craniali dell'ippopotamo melitense provenienti dalla grotta di Ghar Dalam si è potuto mettere in evidenza le differenze o le analogie morfologiche con altri ippopotami pleistocenici del bacino mediterraneo ai fini sistematici e filogenetici.

Scapola.

Le osservazioni che riguardano quest'osso sono riferibili al contorno della cavità glenoidea e alla distanza della spina da quest'ultima. In *H. melitensis*, con una variabilità più accentuata che non in *H. a. pentlandi*, questo contorno risulta quasi sempre sub-ellissoidale; il processo coracoideo che in *H. a. pentlandi* è variabilmente pronunciato, in *H. melitensis* è sempre piuttosto prominente; la spina della scapola è quasi sempre in linea con l'apice dell'apofisi coracoide. I tre caratteri rilevati sono osservabili, con un certo grado di variabilità, anche in *H. amphibius*. Com'è noto *H. creutzburgi*, che si considera derivato filogeneticamente da *H. antiquus* del continente europeo (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982), presenta tendenze morfologiche nettamente identificabili rispetto ai caratteri osservati per la specie di statura più piccola e per *H. a. pentlandi*.

Omero.

Di quest'osso si conservano solo le epifisi distali e parte delle diafisi; questo comunque non impedisce di fare alcune osservazioni morfologiche che consentano dei confronti con altre specie di ippopotamo: in norma posteriore (Fig. 1) è possibile notare in *H. melitensis* una fossa olecranica ampia, rotondeggiante con bordi esterno ed interno larghi che contribuiscono ad un maggiore sviluppo trasversale dell'epifisi distale, sviluppo notato anche in *H. a. pentlandi* e rilevabile anche in *H. amphibius* continentale. In particolare il margine esterno della fossa olecranica ha un andamento in genere sinusoidale; il margine interno della stessa fossa ha una superficie più ampia e, nella parte inferiore, il punto di contatto con l'epicondilo mediale risulta quasi rettilineo. La tuberosità deltoide dell'omero, bassa rispetto alla superficie articolare distale in *H. a. pentlandi*, presenta in modo più evidente la stessa caratteristica in *H. melitensis* e l'osso in norma laterale risulta particolarmente sviluppato in senso antero-posteriore. CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO (1982) rilevano nell'omero di *H. creutzburgi* delle morfologie diverse rispetto a quelle riscontrate nel gruppo *pentlandi-melitensis*; oltre ad una fossa olecranica ovoidale, un minor sviluppo dell'epifisi rispetto alla diafisi, una tuberosità deltoide alta, i margini della fossa olecranica hanno un andamento diverso: l'esterno è rettilineo, l'interno ha bordi più stretti e il punto d'incontro con l'epicondilo mediale è caratterizzato da una sella.

Ulna.

I caratteri distintivi più significativi sono localizzabili nell'olecrano: in *H. melitensis* questo è in genere corto, piatto, massiccio, sviluppato in senso antero-posteriore, con parte apicale rivolta all'indietro. Queste caratteristiche sono in parte osservabili anche in *H. a. pentlandi* della stessa grotta e delle grotte siciliane e nella stessa specie continentale attuale. Ad *H. antiquus* è accostabile invece l'olecrano dell'ulna di *H. creutzburgi* che è più esile, allungato, con inserzioni muscolari marcate, concavo nella parte interna e convesso in quella esterna, con parte apicale posta nella porzione anteriore del *caput* (Fig. 1).

Femore.

Nella specie maltese più piccola (Fig. 1) si nota un maggiore sviluppo trasversale delle epifisi distali e prossimali rispetto alla diafisi nel complesso tozza e colonnare, una testa particolarmente grande e sempre più alta del trocantere, un angolo fra questo ultimo e l'asse collo del femore-testa retto o maggiore di 90°, un trocantere minore piuttosto basso

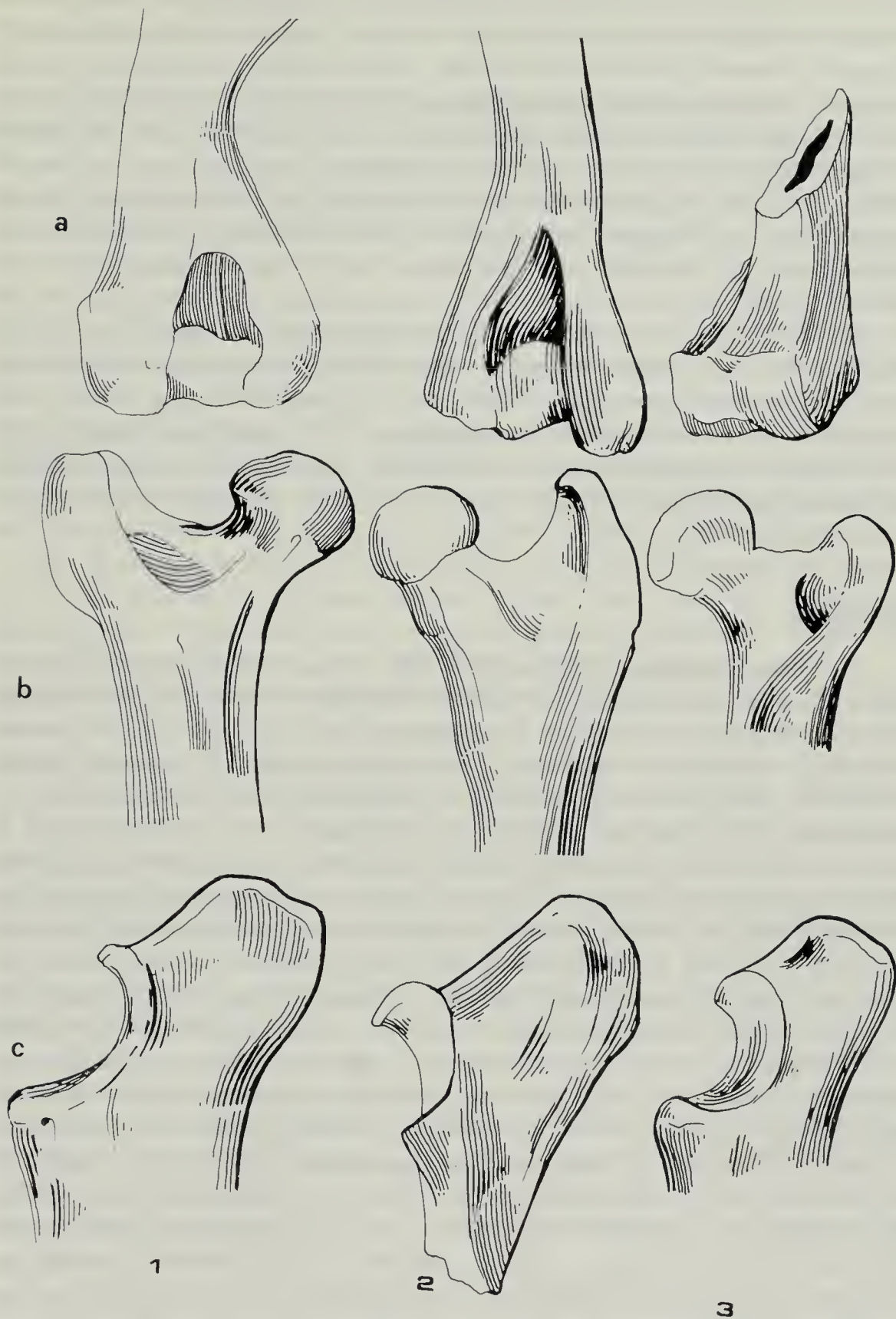


Fig. 1. — Diverse morfologie negli omeri (a), nei femori (b) e nelle ulne (c) in *H. a. pentlandi* (1), *H. creutzburgi* (2), *H. melitensis* (3).

che rende allungata la fossa trocanterica. La maggior parte delle osservazioni morfologiche rilevate in *H. melitensis* possono essere complessivamente ritenute valide anche per *H. a. pentlandi*; quest'ultimo si differenzia in parte per una minore distanza fra grande e piccolo trocantere che rende più corta la fossa trocanterica e nel complesso per un minore sviluppo della diafisi ossea. Mentre entrambi le strutture possono essere ricollegabili alle forme pleistoceniche ed attuali di *H. amphibius*, le caratteristiche morfologiche del femore di *H. creutzburgi*, nettamente diverse (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982), riconducono invece ad *H. antiquus*.

La tibia e il radio delle due forme ippopotamini di Malta sono complessivamente più tozzi e massicci con inserzioni muscolari molto poco marcate; le stesse ossa di *H. creutzburgi* si presentano più snelle, agili e lunghe, con forti inserzioni muscolari; al di là della morfologia generale queste parti ossee e tutte le altre ossa dello scheletro post-craniale non sembrano presentare differenze significative per una sicura distinzione tassonomica.

Conclusioni.

Alle considerazioni filogenetiche sulle forme insulari derivate dagli ippopotami continentali, per le quali si richiama a precedenti lavori degli scriventi (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982; CAPASSO & PETRONIO, 1982) e di altri Autori (HOOIJER, 1942; BOEKSCHOTEN & SONDAAR, 1966; AZZAROLI, 1971, 1977; BLANDAMURA & AZZAROLI, 1977; CORYNDON, 1977; KOTSAKIS, 1979; KOTSAKIS, PETRONIO & SIRNA, 1979; FAURE, 1981), è bene premettere alcune valutazioni sulla posizione tassonomica dell'ippopotamo a taglia più ridotta di Malta. Come è stato precedentemente accennato, i resti di questo piccolo pachiderma sono stati ritrovati solo nei giacimenti maltesi in associazione ad *H. a. pentlandi* e a rari resti di *Elephas (Palaeoloxodon) mnaidriensis*. Le ricostruzioni stratigrafiche dei sedimenti delle grotte di Malta sono però molto incerte. L'unico dato sufficientemente attendibile è fornito da STORCH, 1974; questo Autore propone, soprattutto sulla base dei resti di micromammiferi ritrovati nella grotta di Ghar Dalam, uno schema biostratigrafico che comprende 4 strati, il più antico dei quali contiene, associato a *Leithia carteri* (Adams), a *Crocidura* sp. e a molti chiroteri, i resti di ippopotamidi. In funzione dell'associazione a chiroteri, lo stesso Autore attribuisce questo strato più antico al Cromeriano o ad un periodo immediatamente successivo. Indipendentemente dalle situazioni stratigrafiche, che andrebbero comunque chiarite, estendendo ovviamente l'analisi a tutti i giacimenti coevi della Sicilia, *H. melitensis* costituisce un'entità tassonomica ben distinta

dalla forma di ippopotamo di taglia più grande. Una prima analisi dei resti conservati nel Museo di Ghar Dalam ha consentito infatti una conferma delle ipotesi della maggior parte degli Autori che attribuisce il rango specifico a questa forma di ippopotamo. Questa diagnosi di separazione di *H. melitensis* da *H. a. pentlandi* può essere fatta attualmente basandosi su caratteri dimensionali e subordinatamente morfologici in massima parte riferibili allo scheletro post-craniale; gli unici resti cranici infatti sono costituiti solo da frammenti di mascellare o piccole porzioni di mandibole e, com'è noto, i caratteri morfologici più significativi per una separazione specifica sono soprattutto rilevabili nel cranio (CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980; BLANDAMURA & AZZAROLI, 1977) ⁽¹⁾. Per una distinzione tassonomico-filogenetica tuttavia può essere fatta una serie di osservazioni morfologiche anche su alcuni caratteri delle ossa degli arti, pur tenendo conto di quella variabilità intraspecifica che caratterizza queste porzioni scheletriche; variabilità che non impedisce ipotesi tassonomico-filogenetiche in quanto i caratteri morfologici osservati in un certo numero delle ossa degli arti risultano presenti in concomitanza.

In funzione di queste osservazioni e per quanto rilevato nel corso del lavoro si può sintetizzare quanto segue: così come nel continente europeo sono distinguibili due entità specifiche di ippopotamo, *antiquus* e *amphibius*, anche nelle isole del Mediterraneo si possono separare, in funzione di caratteri morfologico-dimensionali rilevabili dal cranio e dalle ossa degli arti, diverse forme riconducibili all'una o all'altra specie. Più particolarmente *H. antiquus* durante la regressione Cassia o Flaminia dal Peloponneso è penetrato a Creta dando origine (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982) a *H. creutzburgi creutzburgi* Boekschoten & Sondaar, 1966. Già dalla fine del Pleistocene medio è presente nell'isola la sottospecie *H. creutzburgi parvus* Kuss, 1975, di taglia più ridotta della precedente, sottospecie che rappresenta l'ultima tappa di un processo evolutivo iniziato dal grande ippopotamo continentale, tendente ad una sempre maggiore specializzazione. Attualmente non si hanno prove dell'esistenza di *H. antiquus* in Sicilia e a Malta. *H. amphibius*, presente probabilmente in Europa dal Pleistocene medio-basale al Pleistocene superiore, si ritrova nell'arcipelago siculo-maltese dopo la regressione Flaminia o, più probabilmente, Nomentana. Queste immigrazioni hanno prodotto una leggera riduzione di taglia e alcune modificazioni morfologiche adattative non ben chiare e comunque non valide, allo stato delle attuali conoscenze, per una separazione specifica. Del resto i col-

(1) I caratteri morfologici ricavabili dai numerosissimi molari rinvenuti sono a nostro parere estremamente variabili e comunque non validi per una separazione tassonomica.

legamenti fra la Sicilia e la Calabria (AZZAROLI, 1977) sono stati, nel corso del Pleistocene, diversi e non di breve durata e questo può aver disturbato i diversi processi di speciazione relativi agli ippopotami e forse ad altri mammiferi; per questi ed altri motivi gli scriventi ritengono valida l'attribuzione dei resti di ippopotami siciliani alla sottospecie *H. amphibius pentlandi* Von Meyer, 1832. Durante le stesse regressioni popolazioni ippopotamane di questo gruppo sono penetrate a Malta ed hanno prodotto l'ultimo stadio evolutivo, sicuramente separabile dimensionalmente, *H. melitensis* Major, 1902. La notevole riduzione di taglia di questa specie è probabilmente dovuta al fatto che Malta, dopo la regressione Nomentana o Ostiense, non ha avuto più collegamenti con la Sicilia e i processi di speciazione con formazione di specie endemiche si sono completati. Si propone perciò uno schema filogenetico (Fig. 2) che tenga conto di tutte queste considerazioni.

Rimangono ovviamente aperti molti problemi, fra cui una migliore definizione morfologica di *H. melitensis* rispetto ad *H. amphibius pentlandi*, il rapporto biostratigrafico fra le due forme e il problema delle interruzioni del processo evolutivo, dovuto ad immigrazioni successive dalla Calabria alla Sicilia, che da *H. amphibius* può aver dato origine a una o più forme di ippopotamo di taglia ridotta delle grotte siciliane.

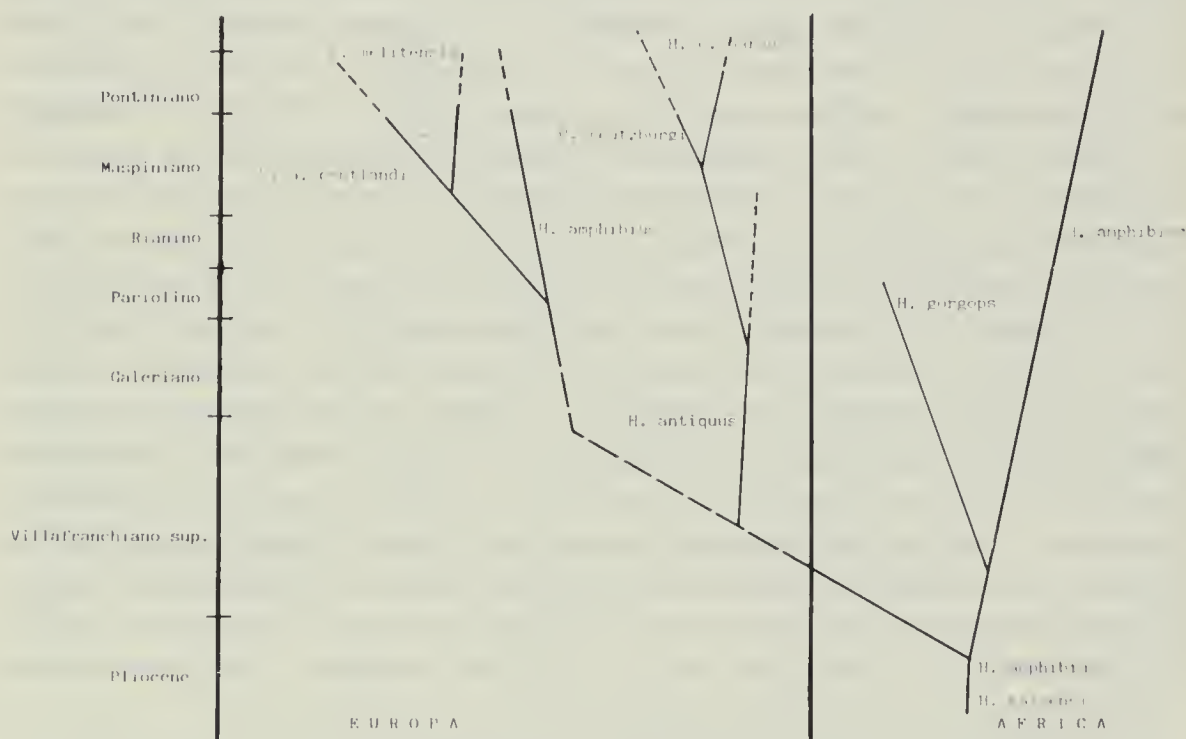


Fig. 2. — Schema filogenetico di alcune specie di ippopotami nel Pleistocene dell'Africa e dell'Europa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ADAMS A. L., 1866 - On Bones of Fossil Chelonians from the Ossiferous Caves and Fissures of Malta - *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 22, pp. 594-595.
- ADAMS A. L., 1877 - On Gigantic Land-Tortoises and a small Freshwater Species from the Ossiferous Caverns of Malta, together with a List of their Fossil Fauna; and a Note on Chelonian Remains from the Rock-cavities of Gibraltar - *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 33, pp. 177-191.
- AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F. P. & FOLLIERI M., 1972 - A scheme of Pleistocene chronology for the tyrrhenian side of central Italy - *Boll. Soc. geol. it.*, Roma, 91, pp. 169-184.
- AZZAROLI A., 1971 - Il significato delle faune insulari quaternarie - *Le Scienze*, Milano, 30, pp. 84-93.
- AZZAROLI A., 1977 b - Considerazioni sui mammiferi fossili delle isole mediterranee - *Boll. Zool.*, Padova, 44, pp. 201-211.
- BATE D. M. A., 1916 - On a small collection an vertebrate remains from the Har Dalam cavern, Malta, with note on a new species of the genus *Cygnus* - *Proc. Zool. Soc.*, London, pp. 421-430.
- BATE D. M. A., 1920 - Note on a new vole and other remains from the Ghar Dalam cavern - *Geol. Mag.*, London, 6, vol. 7, pp. 208-211.
- BATE D. M. A., 1923 - Note on the vertebrates remains from the Ghar Dalam cave, Malta - In MURRAY M. A.: *Excavations in Malta*, London, 1, pp. 12-13.
- BATE D. M. A., 1925 - List of vertebrate remains from the Ghar Dalam cave, Malta - In MURRAY M. A.: *Excavations in Malta*, London, 2, pp. 17-18.
- BATE D. M. A., 1935 - Two new mammals from the Pleistocene of Malta, with notes on the associated fauna - *Proc. Zool. Soc.*, London, pp. 247-264.
- BLAINVILLE M. M. D. DE, 1847 - *Osteographie. 22 Hippopotamus et Sus*, Paris, 248 pp.
- BLANDAMURA F. & AZZAROLI A., 1977 - L'« Ippopotamo Maggiore » di Filippo Nesti - *Mem. Accad. naz. Lincci*, Roma, 8, vol. 14 (5), pp. 169-187.
- BOEKSCHOTEN G. J. & SONDAAR P. Y., 1966 - The Pleistocene of the Katharo basin (Crete) and its Hippopotamus - *Bijdr. Dierk.*, Amsterdam, 36, pp. 17-44.
- CALOI L., PALOMBO M. R. & PETRONIO C., 1980 - Resti cranici di *Hippopotamus antiquus* (H. Major) e *Hippopotamus amphibius* conservati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Roma - *Geol. romana*, Roma, 20, pp. 91-199.
- CAPASSO BARBATO L., KOTSAKIS T. & PETRONIO C., 1982 - Nuovi resti e osservazioni filogenetiche su *Hippopotamus creutzburgi* Boekschoten & Sondaar (Hippopotamidae, Mammalia) del Pleistocene di Creta, Grecia - *Geol. romana*, Roma, 21 (in corso di stampa).
- CAPASSO BARBATO L. e PETRONIO C., 1982 - Considerazioni sistematiche e filogenetiche su « *Hippopotamus pentlandi* » Von Meyer, 1832 - *Atti Soc. it. Sc. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*.
- CATON THOMPSON G., 1923 - Ghar Dalam - Da MURRAY M. A.: *Excavations in Malta*, London, 1, pp. 6-13.
- CATON THOMPSON G., 1925 - Ghar Dalam - Da MURRAY M. A.: *Excavations in Malta*, London, 2, pp. 1-16.

- CORYNDON S. G., 1969 - Evolutionary trends in East African Hippopotamidae - *Etudes sur le Quaternaire dans le monde. VIII Congr. INQUA*, Paris, 1, pp. 474-478.
- CORYNDON S. G., 1977 - The taxonomy and a nomenclature of the Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) and a description of two new fossil species I-II - *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, Amsterdam, B, vol., 80, pp. 61-88.
- CORYNDON S. G., 1978 - Hippopotamidae - In MAGLIO V. S. & COOKE H. B. S.: *Evolution of African Mammals*, London, pp. 483-495.
- CORYNDON S. G. & COPPENS Y., 1973 - Preliminary report on Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Plio/Pleistocene of the lower Omo Basin, Ethiopia - *Fossil vertebrate of Africa*, London, 3, pp. 140-164.
- FALCONER H., 1868 - On the fossil remains of *Elephas melitensis*, an extinct pigmy species of Elephant; and of other Mammalia etc. from the ossiferous caves of Malta.
- FAURE M., 1981 - Répartition des Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) en Europe occidentale. Implications stratigraphique et paléocéologiques - *Géobios*, Lyon, 14, pp. 191-200.
- HOOIJER D. A., 1946 - Notes on some Pontian mammals from Sicily, figured by Seguenza - *Arch. néerl. Zool.*, Leiden, 7, pp. 301-333.
- KOTSAKIS T., 1979 - Sulle mammalofaune quaternarie siciliane - *Boll. Serv. geol. it.*, Roma, 99, pp. 263-276.
- KOTSAKIS T., PETRONIO C. & SIRNA G., 1979 - The Quaternary vertebrates of the Aegean Islands: Palaeogeographical implications - *Ann. Géol. Pays hell.*, Athinae, 30, pp. 31-64.
- KUSS S. E., 1975 - *Hippopotamus ereutzburgi parvus* n. spp., ein pleistozänes Zwergflusspferd von der Insel Kreta - *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, Freiburg, 65 (1-2), pp. 5-23.
- LEONARDI P., 1954 - Les mammifères nains du Pléistocène méditerranéens - *A n. Paléont.*, Paris, 40, pp. 189-201.
- LYDEKKER R., 1885 - Catalogue of the fossil mammals in the British Museum. Part. II. Containing the Order Ungulata, suborder Artiodactyla - London, 22, 324 pp.
- MAJOR F. C. I., 1902 - Some account of a nearly complete skeleton of *Hippopotamus madagascariensis*, Guldb., from Sirabe, Madagascar, obtained in 1895 - *Geol. Mag.*, London, N. S., 9 (5), pp. 198-204.
- MARINOS G. & SYMEONIDIS N., 1976 - Island populations of dwarf mammals on the Aegean Archipelago during Quaternary - *Ann. Géol. Pays hell.*, Athinae, 28, pp. 352-367 (in greco, riassunto in inglese).
- MELENTIS I. K., 1965 - Über *Hippopotamus antiquus* Desmarest aus dem Mittelpleistozän des Beckens von Megalopolis in Peloponnes (Griechenland) - *Ann. Géol. Pays hellèn.*, Athinae, 16, pp. 403-435.
- STORCH G., 1974 - Quartäre Fledermaus-Faunen von der Insel Malta - *Senckenberg. Lethaea*, Frankfurt, 55, pp. 407-434.
- VAUFREY R., 1929 - Les Eléphants nains des îles Méditerranéennes - *Arch. Inst. Pal. humaine*, Paris, Mém. 6, 216 pp.
- VON MEYER H., 1832 - Palaeologica zur Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe, Frankfurt, 11, 560 pp.